BRAGANTIA

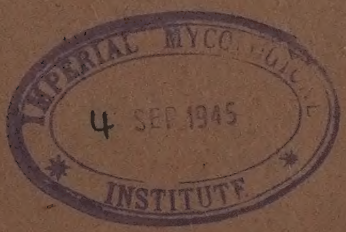
Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 3 Campinas, Abril de 1943 N.º 4

Sumário

Alguns Fungos do cerrado
A. P. Viégas

A Necrose da base da Fôlha do Sisal
J. C. Medina



Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. S. Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

Instituto Agronômico

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA : — C. A. Krug.

Secção de Genética : — C. A. Krug, Constantino Fraga Júnior, Luiz Aristeu Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Alvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Mário Vieira de Morais, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Emílio B. Germek, Célio Novais Antunes, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Citologia : — A. J. Teixeira Mendes, Osvaldo Bacchi, Francisco Juliano Filho.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas : — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA : — Silvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais: — Silvio Moreira, Otávio Galli, Otávio Bacchi, João Ferreira da Cunha, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura : — Felisberto C. Camargo (chefe efetivo) Olímpio Toledo Prado (chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio Sousa Camargo.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado : — J. Santos Neto, Orlando Rigitano.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TEXTEIS : — Ismar Ramos.

Secção de Algodão : — Ismar Ramos, Rui Miller Paiva, Valter Schimidt, Mário Decourt Homem de Melo, Valter Lazzarini, Edmur Seixas Martinelli.

Secção de Plantas Fibrosas : — J. M. de Aguirre Júnior, Clovis de Morais Pisa

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL : — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola : — André Tosello, Armando Foá, Fábio de Paula Machado, Lauro Fuppe.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra a Inundação : — Luiz Cerne, Nelson Fernandes, Rino Tosello, João B. Sigaud, Hernani Godói.

Secção de Conservação do Solo.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual, Cr. $ 50,00 — Número avulso, do mês, Cr. $ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA - Caixa Postal, 28 CAMPINAS - Est. de São Paulo - BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 3 Campinas, Abril de 1943 N.º 4

ALGUNS FUNGOS DO CERRADO

(Com quinze figuras no texto e dez estampas)

A. P. Viégas

Os cerrados, a-pesar da sua aparente monotonia, são, talvez, na florística brasileira, das mais ricas áreas em espécies de fungos parasíticos. Assim, o nosso ponto de vista está em conflito com o exarado por Warming (1), o emérito perscrutador da sociologia das plantas de Lagoa Santa. Escreveu êle que uma das caraterísticas do cerrado é a sua pobresa em fungos. Se, por um lado, a generalização do botânico dinamarquês possa ser atenuada, recorrendo ao mui infeliz vêso de tomar como sinônimos os vocábulos **cogumelo** e **fungo**, termos êsses diferentes entre si já pela amplitude do definido, já pela significação, mesmo assim a flora micológica parasítica dêsse "habitat" alcança posição invejável aos demais, no referente ao número, na complexibilidade estrutural e morfológica, na especialização, adaptação e na constância da distribuição das espécies. Em tôdas as épocas do ano são um repositório inexhausto, carreando, do nordeste brasileiro até as lindes do Paraná, os reflexos intrigantes da caatinga.

Vejamos alguns fungos do cerrado paulista e mineiro.

NECTRIA ERYTHROXYLIFOLIÆ N. SP.

Em 8 de abril de 1936, os srs. Gláuco Pinto Viégas, professor Henrique de Melo Barreto e H. P. Krug coletaram, nas vizinhanças da Lagoa Santa, em Minas Gerais, um belíssimo fungo sôbre fôlhas coriaceas e espêssas de *Erythroxylum suberosum* St. Hil.

Ao revermos o herbário micológico do Instituto Agronômico, topamos com êsse material, e ficamos deveras perplexos, motivo porque resolvemos procurá-lo nos cerrados de Mogí-Mirim, próximos de Campinas. Fomos felizes em nossas buscas, pois nos foi dado colhêr, por várias vêzes, material em estado fresco para investigações mais cuidadosas de laboratório. Também, nas vizinhanças de Belo Horizonte, tivemos a oportunidade de encontrar a mesma espécie, sôbre o mesmo suscetível acima

assinalado, bem como constatá-lo igualmente sôbre fôlhas de *Erythroxylum campestre* St. Hil. As determinações das espécies de *Erythroxylaceæ*, devemo-las à gentileza do botânico patrício prof. Henrique de Melo Barreto, conhecedor profundo da flora do Brasil central.

Estudemos primeiramente o material coletado em 1936, proveniente de Lagoa Santa. Está arquivado sob número 1919 no herbário do Instituto Agronômico, e dêle fizemos o tipo de *Necria erythroxylifoliæ*.

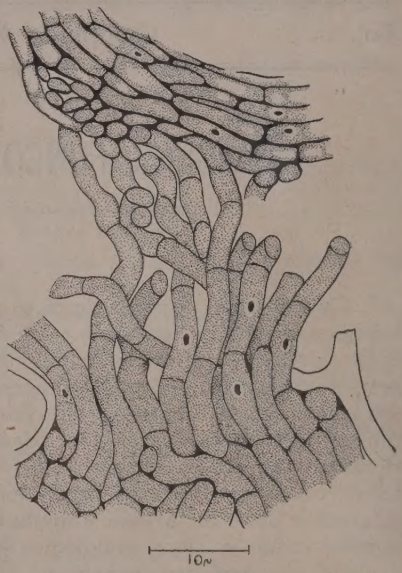


Fig. 1

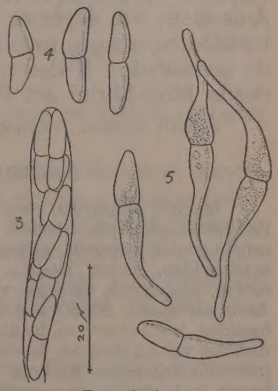
Examinando-se, especialmente as páginas superiores do limbo de *Erythroxylum suberosum* St. Hil., observam-se lesões pardo-avermelhadas, circulares, esparsas ou coalescentes, de diâmetro assás variável. Formando como que um subículo esbranquiçado por sôbre as lesões, observa-se, especialmente sob a lupa, um micélio denso, emaranhado, efuso, semelhante ao de espécies de *Erysiphales*. Sôbre êsse tapete é que se aninham os peritécios do fungo (Est. I). As hifas componentes do tapete ou subículo, são, de início, hialinas, de paredes delicadas, septadas, uninucleadas e se ramificam abundantemente. À maturidade tornam-se um tanto fuscas. Medem 4–4,5μ de diâmetro. Quando cortamos transversalmente fôlhas atacadas, verificamos que as hifas provinham das profundezas do parênquima, ganhando o exterior através das aberturas estomatais feito pequenos tufos brancos, tufos êsses que não tardavam a exibir seus elementos decumbentes sôbre a página superior do limbo. Êsses elementos hifais acabam por fundir-se entre si, formando a estrutura que indicamos pelo nome de subículo. De início, apenas poucas hifas passam através dos orifícios dos estômatos, mas, à maturidade, isto é, nas lesões mais idosas, as aberturas estomatais não resistem à evasão das hifas, pelo que se abrem, rasgando-se irregularmente (Fig. 1 do texto), arrebitando e revirando os seus bordos. Os filamentos hifais encontrados no interior das fôlhas parasitadas são intercelulares, septados, hialinos, uninucleados como as hifas que se dirigem para o exterior. Ramificam-se abundantemente por entre as células quer do parênquima lacunoso, quer do tecido imediatamente superior, em paliçada, enviando para o interior delas, **haustórios** típicos (Fig. 2 do texto). Os haustórios são estruturas ramificadas, indistintamente septadas, gutuladas, parecendo que cada uma de suas células é portadora de um núcleo grande. Os

ramos dos haustórios terminam em ponta obtusa, e, ao penetrar na massa de protoplasma das células parasitadas, forçam a membrana ao mesmo tempo que ocasionam, pelas substâncias que secretam, alterações profundas dos conteúdos celulares todos. Um dos sintomas mais frizantes é a desorganização dos plastídios seguida de oxidação e coagulação mais ou menos pronunciada do protoplasma.

Os peritécios do fungo, como acima dissemos, se formam sôbre o subículo. São desde os seus primórdios, globosos. Diferindo das demais espécies do gênero, as suas paredes, ao invés de serem formadas por uma espécie de mosaico de células, são um trançado ou enovelado de filamentos hifais (Est. I). A parede dos peritécios é espêssa, fusca, e em cortes se mostra formada de elementos juxtapostos, paralelos, septados, uninucleados, (Fig. 1 do texto). Coroando o tôpo dos peritécios encontra-se um ostíolo típico. É elevado ou um tanto cônico mesmo. Circundam-no 3 ou 4 setas, fuscas, lisas, septadas ou não, divaricadas, que alcançam 50μ de altura (Est. I). Nos peritécios jovens, as setas não são patentes. O tipo de inserção dos peritécios às hifas do subículo, se acha ilustrado na figura 1 do texto. Por ela se vê que os peritécios apenas se prendem aos elementos do subículo. Não existem outras quaisquer estruturas à base peritecial.

Fig. 2

Os ascos são numerosos, desprovidos de paráfises (Fig. 3 do texto), curtíssimo-pedicelados, clavulados, octosporos, medindo 50–60 x 8–9μ. Para o tamanho dos peritécios maduros, cujas medidas oscilam entre 120–160μ, verifica-se que os ascos são relativamente pequenos. Os ascosporos são bicelulares, dísticos ou subdísticos, hialinos, gutulados, com a célula superior um pouco mais desenvolvida que a inferior (Fig. 4 do texto), constritos no septo e um bocado dilatados acima e abaixo do dito septo. Medem 14–20 x 3,5–4μ, trazendo a parede delicada, hialina e lisa. Ao germinar, os esporos absorvem água. Entumecem (Fig. 5 do texto) e emitem, polarmente, um ou dois tubos germinativos hialinos, delicados, de extremidades obtusas.



Figs. 3, 4 e 5

Quando material fresco, colhido no campo e trazido para o laboratório é examinado sob a lupa, verifica-se que muitos peritécios são conchóides (Est. I). A metade superior da parede peritecial se afunda. Os peritécios mais parecem pequeníssimas cuias avermelhadas. Posto o material em câmara úmida, as hifas se tornam túrgidas e a parede volta à posição normal primitiva. Êsse fenômeno ocorre a outras espécies de *Nectria*, não constituindo, portanto, nenhuma novidade. O que é interessante na espécie, é a textura da parede peritecial, e seu parasitismo

apenas às fôlhas das plantas assinaladas anteriormente. Neste particular, a espécie é notável. Além disso, não produz estado conidiano algum. Êste deveria ser um *Fusarium* ou mesmo *Verticillium*. A-pesar-de havermos trabalhado com abundante material colhido em Mogí-Mirim, não nos foi possível obter culturas do fungo. A êste respeito, a espécie também se comporta diferentemente das demais pertencentes ao gênero *Nectria*, as quais, como se sabe, são fàcilmente cultiváveis em meios artificiais. As nossas culturas não passaram além do estado representado na figura 5 do texto.

Citològicamente, só pudemos acertar com exatidão, o carater uninucleado das células do micélio vegetativo, e das células componentes da parede dos peritécios. A formação das hifas ascógenas, o aparecimento subsequente dos ascos, o mecanismo da formação dos ascosporos, tudo isso nos escapou à análise, em virtude de pequenez dos núcleos. Parte de uma nossa coleta, enviamo-la ao Dr. Julian H. Miller, de Geórgia, USA., para identificação. Em carta que nos escreveu julgou que o fungo deveria ser parasítico a algum outro atacando as fôlhas de *Erythroxylum*. Em outras palavras, o organismo seria apenas secundário. Infelizmente, sem culturas puras, não pudemos levar avante nosso plano de executar experiências de inoculação artificial com *Nectria erythroxylifolia*. Mas certas observações laterais, parecem nos conduzir a caminho oposto ao do nosso consultado. O estudo das lâminas em série, cortadas ao micrótomo rotativo, coloridas à hematoxilina, nos autoriza afirmar que há continuidade perfeita das hifas encontradas nos tecidos, desde os haustórios até o exterior, no subículo e peritécios. Além disso, a espécie ocorre sôbre dois membros do gênero *Erythroxylum*, isto é, *E. suberosum* St. Hil., e *E. campestre* St. Hil. Em nenhuma delas observamos quaisquer traços ou resquícios de hifas outras que não as de *Nectria erythroxylifoliæ*. A-de-mais, nas espécies de fungos parasíticos a outros fungos, o exame histológico sempre revela hifas envolventes do parasita sôbre envolvidas do parasitado. E isso não ocorre em nenhum dos materiais coletados desde Mogí-Mirim até Belo Horizonte ou Lagoa Santa.

Assim sendo, consideramos a espécie como boa e nova.

NECTRIA ERYTHROXYLIFOLIÆ N. SP.

Maculis epiphyllis, raro hypophyllis, orbiculatis, sparsis vel coalescentibus, fuscis. Peritheciis globosis, siccitate conchoideis, polyascis, 120–160μ diam., superficialibus, ostiolo conico instructis, ex hyphis teretibus, septatis, uninucleatis, fuscis textis, in mycelio arachnoideo, denso, hyalino, persistente, saepius epiphyllo nidulantibus. Setae 3–4, rectae, plerumque septatae, simplices, fuscae, divaricatae, glabrae, usque 50μ longae. Ascis clavulatis, 50–60 x 8–9μ, breve pedicellatis, octosporis, aparaphysatis. Sporidia fusoidea, leviter recurva, hyalina, 1–septata, laevia, ad septum constricta, 14–20 x 3,5–4μ, disticha vel subdisticha, loculo superiore parum latiore. Status conidicus deest. Hyphis intercellularibusque hyalinis, septatis, 4–4,5μ diam., per stomata atque epidermidem fissam in fasciculis emergentibus, haustoribus ramosis, polynucleatis, indistincte septatis praeditis.

In foliis vivis *Erythroxyli suberosi* St. Hil. (typus), leg. Glauco Pinto Viégas, prof. Henrique de Melo Barreto et H. P. Krug, in dumetibus prope Lagoa Santa, Prov. Minas Gerais, Brasiliae, 8 April., 1936. Typus sub numero 1919, in herbario I.A., Campinas, Prov. S. Pauli, Brasiliae.

PUCCINIA ERYTHROXYLI N. SP.

Não foram inúteis os nossos esforços em procurar um suposto parasita de *Erythroxylum suberosum* St. Hil., nos arredores de Mogí-Mirim, a-fim-de poder explicar a hipótese de Miller (pag. 52), pois nos foi dado o prazer de descobrir uma espécie de *Puccinia* aparentemente nova para a ciência.

No dia 14 de outubro de 1941, em companhia de Glauco Pinto Viégas, rumamos para os cerrados da vizinha cidade de Mogí-Mirim, com o fito de procurar novos parasitas da *Erythroxylaceæ*. Examinando, naquela época do ano, fôlhas novas da planta, a atenção de Glauco Pinto Viégas foi despertada por algumas fôlhas recem-brotadas exibindo concavidades pronunciadas de belíssimo amarelo côr de gema. As concavidades eram grandes, variando de 1 a 2 cm de diâmetro. Examinadas à lente de bolso de 14 diâmetros, não revelaram nada de particular nem na face côncava amarela, nem na oposta convexa e esverdeada. Trazido o material para laboratório e cortado em estado fresco, com navalha comum, não nos pudemos certificar com segurança de que fungo se tratava. Gotas numerosas de material oleoso e amarelo impediam exame minucioso, pelo que resolvemos secar parte do material dos soros para cortá-lo. Os resultados foram ótimos. Obtivemos belíssimos cortes que vieram confirmar a nossa suposição de que se tratava de uma ferrugem.

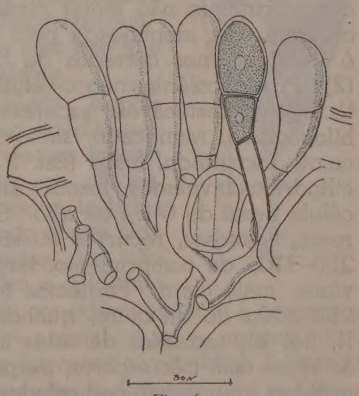


Fig. 6

Os teliosporos são hipófilos, primeiro subepidérmicos, depois irrompentes (Fig. 6 do texto), semi-imersos, em grupos, oblongo-clavulados, lisos, hialinos, 38–42 x 10–15μ, não, ou levemente constritos no septo, de paredes de 2μ de espessura, longo pedicelados de 4–6μ de diâmetro, concolor. A célula distal dos teliosporos tem a extremidade obtusíssima. Micélio hialino, septado, intercelular, de 4–6 de diâmetro. Picnios ausentes.

A espécie parece ser, pelos seus caracteres, uma lepto-*Puccinia*, e até o presente, que saibamos, não foi descrita.

Sôbre fôlhas de *Erythroxylum suberosum* St. Hil., leg. G. P. Viégas e A. P. Viégas, cerrado perto da cidade de Mogí-Mirim, Estado de São Paulo, 12 de outubro de 1941. Material tipo sob n.º 3879 no herbário do I. A., Campinas, Estado de São Paulo.

PUCCINIA ERYTHROXYLI N. SP.

Teliosoris magnis, conchoideis, flavidis, 1–2 cm diam., glabris. Teliosporis epidermide tectis, dein erumpentibus, semi-immersis, hyalinis, laevibus, longe pedicellatis, 38–42 x 10–15μ, ad septum leviter constrictis, cellula superiore apicem versus obtusissima, tunica 2μ crassa. Mycelium intercellulare, 4–6μ diam., septatum. Pycnia desunt.

In foliis vivis *Erythroxyli suberosi* St. Hil., leg. G. P. Viégas et A. P. Viégas, in dumetis prope Mogí-Mirim, Prov. St. Pauli, Brasiliae, 12 Oct., 1941. Typus sub n.º 3879 in herbario I. A., Campinas, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

MELIOLA LANIGERA SPEG.

Um dos gêneros mais difíceis de fungos, especialmente aquí no Brasil, vem a ser o gênero *Meliola*. Falta-nos uma monografia completa e mais detalhada das espécies até agora coletadas. Raramente conseguimos identificar a contento certos materiais herborizados. Adotamos como princípio não tentar classificá-los a menos que a planta em que ocorram, seja identificada pelo menos até gênero. A espécie seguinte é freqüente nos cerrados de São Paulo. Foi descrita por Spegazzini **(2)**. Produz colônias negro-velutinas, anfígenas, de 1/2–1 cm de diâmetro, fàcilmente destacáveis, esparsas ou confluentes (Est. II, fig. **a**). Micélio hifopodiado, ramificado, sinuoso, septado, de 7–8μ de diâmetro, levemente incrustado, fusco (Est. II, figs. **b, c**). Hifopódios clavulados, ou cilíndrico-clavulados, fuscos, alternos, 12–16 x 11μ, providos de uma célula basal de 6–8μ de alto. Setas micelianas, fuscas, septadas, numerosas, flexuosas, recurvas ou sinuosas, de 7–8μ de diâmetro, atingindo 250–300μ de comprimento, terminando em ponta obtusa e de côr, por vêzes, mais clara. Peritécios (cleistotécios) globosos, negros, ástomos, 250–300μ de diâmetro, quando secos deprimidos ou conchóides (Est. II, fig. **b**), rodeados de setas idênticas às micelianas. Ascos bisporos, às vêzes com três esporos, de paredes que se gelatinizam logo, globoso-ovóideis, curtíssimo-pedicelados ou mesmo sésseis, 50–60 x 28–30μ (Est. II, fig. **d**). Ascosporos fuscos, com quatro septos transversais, constritos nestes, retos, de paredes lisas, 38–42 x 10–16μ (Est. II, fig. **e**).

Sôbre fôlhas de *Lithræa* sp., leg. A. P. Viégas, cerrado, perto de Mogí-Mirim, Est. de S. Paulo, 30 de abril de 1941.

De acôrdo com Spegazzini **(2)** (pg. 237), as hifas teriam 10–12μ de diâmetro, dimensões essas que não estão de perfeito acôrdo com as do nosso material.

APIOSPHÆRIA GUARANITICA (SPEG.) VON HOEHNEL

Uma das espécies mais comuns em ipês em cerrado vem a ser esta, primeiramente descrita por Spegazzini **(3)**, em 1883. Spegazzini pô-la no gênero *Munkiella*, gênero êsse de sua autoria **(3) (4)**. Rehm **(5)** seguiu Spegazzini, ao classificar material proveniente do Paraguai. Na revisão geral dos *Dothideales*, Theissen e Sydow **(6)**, depois de emendar os caracteres do gênero *Munkiella*, fundamentando-se em trabalho anterior de von Hoehnel que não tivemos a oportunidade de ver ainda,

(Fragmente zur Mykologie VIII, N.º 392), confirmaram a transferência de *Munkiella guaranitica* Speg. para o gênero *Apiosphœria*. Assim, o organismo ficou sendo conhecido pelo nome de *Apiosphœria guaranitica* (Speg.) von Hoehnel **(6)** **(7)** e não *Apiosphœria guaranitica* (Speg.) Sydow, como escreveu Bitancourt **(10)**. Ao trabalhar com fungos da Venezuela, Sydow **(9)** apresentou descrição detalhada de *Apiosphœria guaranitica* (Speg.) von Hoehnel, concluindo que "*Apiosphœria* steht den Gattungen *Phyllachora, Physalosporina* und *Polystigma* sehr nahe", diferenciando-se "durch die sehr ungleich septierten, mit papillenfoermiger Unterzelle versehenen Sporen". Nesse trabalho ainda, Sydow descreve o estado imperfeito de *Apiosphœria guaranitica* (Speg.) von Hoehnel, ao qual dá o nome de *Rhodosticta*. Êsse mesmo estado imperfeito fôra descrito e ilustrado por Rangel **(8)**, como *Oswaldina icarahyensis*. Sydow **(11)** não reconheceu *Oswaldina icarahyensis* Rangel, dando a entender com isso que *Rhodosticta* tem prioridade sôbre *Oswaldina*.

Fig. 7

O fungo forma crostas pardo-amareladas, depois pardas, que se tornam mais escuras ao envelhecer. Quando passadas, são quase negras ou negras mesmo **(8)**. As crostas são salientes, de bordos ora nítidos, ora obscuros ou indefinidos. Podem nascer isoladas ou fundir lateralmente, às vêzes recobrindo quase tôda superfície foliar (Fig. 7 do texto). As crostas, que não passam de um estroma, se localizam entre a epiderme e o tecido em paliçada, aumentando assim consideràvelmente a espessura do limbo. Comparem-se as figuras **a** — normal, e **b** — atacada (Est. III). Formado o estroma, não demoram a aparecer os picnídios do estado imperfeito. O modo pelo qual estas estruturas se formam, não pudemos determinar com certeza. Quando maduros, vão desde a epiderme superior até quase a epiderme inferior (Est. III, fig. **b**). Medem 100–200 x 160–320μ. Abrem-se por um poro, rodeado por células que se tornam escuras por oxidação. O poro é estreito, e por êle sai a massa de esporos sob a forma de cirro amarelo. As paredes dos picnídios são nítidas, delicadas, não passando de 8–10μ de espessura. Na sua face interna, os picnídios se recobrem de conidióforos. Os conidióforos são hialinos, ramificados **(8)** subverticiladamente. Cada ramo principal traz 3–4 ramos secundários. Os ramos secundários se separam do principal por um septo. São dilatados na base afilando-se para a extremidade distal. A história nuclear dos conidióforos é difícil de ser estudada em cortes transversais de 10μ de espessura de material fixado, cortado ao micrótomo e colorido à hematoxilina. Todavia, queremos crer que cada ramo secundário, dilatado na base, é portador de um núcleo. Êste, pela divisão, dá dois núcleos, dos quaes um fica na própria célula (que então funciona como célula mãe) e o outro passa ao esporo. Os esporos são filiformes, hialinos e lisos, de extremidades obtusas. São recurvos

ou sinuosos **(8)** **(9)**, uninucleados, medindo 8–10 x 0,5μ. Sydow dá para estes 16–22 x 0,6–1μ **(9)** ; Rangel dá 10–28 x 2–4μ **(8)**. A função dêstes esporos, ao que nos parece, é de fecundação, muito embora não pudéssemos demonstrar experimentalmente êste fato.

Das profundezas do estroma, erguem-se, em direção à superfície (Est. IV, figs. **a**, **b** e Est. V, fig. **a**), uma ou mais hifas, septadas, de grande diâmetro (6–8μ nas preparações coloridas pela hematoxilina), sinuosas ou espiraladas. Essas hifas se enrolam em tôrno de duas células grandes centrais (na Est. IV, fig. **a**, só se vê uma, em **x**), que aparentemente funcionam como ascogônio e tricógino, respectivamente. Fenômenos de redução não observamos em nenhuma destas duas células. Na sua morfologia não diferem das que foram descritas para *Polystigma rubrum* **(16)**. São multinucleadas e septadas (Est. VI, fig. **b**), e de início tais hifas se elevam verticalmente. Depois que se opera a fecundação (?), desaparecem. A célula que funcionou como ascogônio ramifica-se ràpidamente (Est. V, fig. **b**). As hifas dela derivadas são também de grande diâmetro, e de protoplasma denso. Ocupam posição basal, formando um núcleo, enquanto outras hifas se enovelam em tôrno dêste núcleo ou massa de células (Est. VI, fig. **a**) de forma lenticular. O eixo dêste conjunto passa pelo ostíolo. Em outras palavras, as hifas do primórdio do bojo do peritécio se dispõem agora quase paralelas ao plano da superfície do estroma. Sofreram, pois, uma torção de 90 graus. A camada mais exterior destas hifas do bojo, formará a parede peritecial. Na base do bojo, a parede se afunda um bocado, penetrando no tecido em paliçada subjacente (Est. VI, fig. **c**). Na porção oposta, as células se erguem e irão constituir o pescoço do peritécio. Já por essa época, as hifas do núcleo se transformaram em verdadeiras hifas ascógenas. As hifas ascógenas crescem verticalmente na parte central do núcleo, e inclinadamente aos lados, dando origem aos ascos. À maturidade, o pescoço peritecial mede 100–160μ de comprimento e 40–50μ de diâmetro. O bojo mede 500–600μ de diâmetro e cêrca de 200μ de alto. A parede alcança cêrca de 20μ de espessura. Os ascos, à maturidade, são clavulado-cilíndricos, curto-pedicelados, octosporos, medindo 75–80 x 10–12μ. Paráfises não se formam, mas perífises são abundantes ao derredor do ostíolo. Ascosporos, à maturidade, são hialinos, lisos, providos de um apêndice basal. Medem os ascosporos 12–14 x 9–10μ ; o apêndice, 4–5 x 2–3μ. O fungo é de larga distribuição geográfica. Ocorre desde a Venezuela até o Paraguai. Sôbre fôlhas de *Tecoma araliaceæ* DC., **(8)**, *Tecoma longiflora* Griseb. **(8)**, *Tecoma* sp. **(5)** **(9)** **(10)** aquí no Brasil e no Paraguai. Sôbre *Tabebuia chrysantha* Nichols. **(9)**, na Venezuela.

No que toca à posição sistemática do organismo, quer nos parecer que êle ficará bem colocado, se incluido na família *Phyllachoraceæ*, tal como Miller **(15)** a define. Neste ponto, estamos com Sydow que a estudou minuciosamente **(9)**. Mas, por outro lado, em *Phyllachoraceæ*, que saibamos, não ocorre formação de tricógino. Pelo menos, nas pesquisas de Orton **(14)**, não ficou explicado se o enovelar das hifas formadoras do peritécio é semelhante ao descrito para *Polystigma rubrum*

(16). O que nos parece mais razoável seria considerar a família *Phyllachoraceæ* como distinta, porém não afastada de *Hypocreaceæ*. Conciliaremos, assim procedendo, os pontos de vista de vários autores, inclusive o de Clemens e Shear **(12),** que talvez possa parecer estranho à primeira vista.

SCHNEEPIA ARECHAVALETÆ SPEG.

Corpos de frutificação circulares, negros, esparsos (Fig. 8 do texto), epífilos, de 1,5–2,5 mm de diâmetro, radialmente sulcados, de superfície lisa (Fig. 9 do texto), trazendo uma parte estéril central. Peritécios alongados no sentido radial, às vêzes em **V,** de 1 mm de comprimento na média, 200μ de diâmetro e 160–170μ de alto. Paredes periteciais, negras, carbonáceas, de 35–40μ de espessura (Fig. 10 do texto). Ascos clavulados, com 8 esporos, curto-pedicelados, 75–80 x 12–15μ (Fig. 11 do texto). Paráfises numerosas, cilíndricas, na extremidade clavuladas e fuscas, cêrca de 20–25μ mais longas do que os ascos. Ascosporos bicelulares, fuscos, lisos, com a célula distal globosa e a basal um tanto alongada ou subcilíndrica, 16–18 x 7–8μ (Fig. 12 do texto).

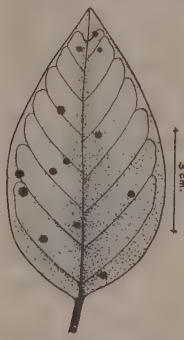


Fig. 8

Fig. 9

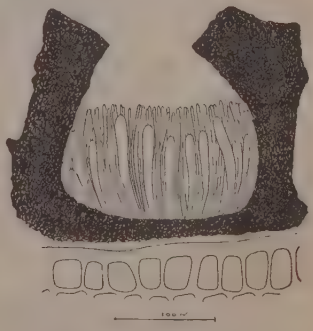


Fig. 10

Sôbre fôlhas de *Styrax* sp., leg. A. P. Viégas e G. P. Viégas, cerrado, Mogí-Mirim, Estado de São Paulo, 12 de outubro de 1941.

A espécie (tipo de *Scheepia arechavaletæ* Speg.) foi coletada por J. Arechavaleta, num cerrado perto de Itabira do Campo, Rio das Velhas, em setembro de 1887. O nome da localidade e o nome do rio estão a indicar o Estado de Minas Gerais, e não o Estado de São Paulo, como dão Theissen e Sydow **(6).** O material tipo foi examinado e descrito por Spegazzini **(17).** A diagnose da espécie apareceu à página 1098 do "Sylloge fungorum" de Saccardo **(18),** e belas ilustrações podem ser vistas na primeira edição do Engler e Prantl **(19),** à página 274.

O gênero *Scheepia,* erigido por Spegazzini, é mais recente do que *Parmularia* Lev. Todavia, seguimos a autoridade de dois grandes mico-

logistas: Theissen e Sydow **(6) (7).** Se estes assim procederam é porque deveria haver uma razão bastante forte, decisiva. Se quisermos saber qual seja, basta lançarmos mão do "Sylloge fungorum" **(13),** onde, à página 404, se lê: *Schneepia* Speg. — *Parmularia* Lév. quia imaturum.

Fig. 11

Schneepia, de acôrdo com Theissen e Sydow **(7) (13)** faz parte da família *Polystomellaceæ* que se carateriza **(13),** por trazerem (os seus representantes) um "scutellum", (isto é, um escudozinho ao qual aplicamos o têrmo **estroma** neste trabalho) "radiatim constructum" (a saber, formado de hifas que se dispõem no sentido radial); "mycelium filiforme vel nullum" (e neste caso, o gênero *Schneepia* viria a cair no grupo compreendido pelo adjetivo "nullum"), "perithecia adnata" (isto é, adnatos ou firmemente colados; neste caso, à superfície foliar), "perithecia superficialia, hypostromate adnata" (com os corpos de frutificação superficiais, mas presos por meio de um hipostroma ou estroma basal).

Se no parágrafo anterior nos volvemos a detalhes estritamente taxonômicos, como que traduzindo os dizerés da chave que aparece em Saccardo **(13),** foi apenas para pôr em relêvo um ponto que não pudemos investigar até agora, no referente a *Schneepia arechavaletæ* Speg., ou seja o modo pelo qual se fixam às fôlhas os corpos de frutificação do fungo. Um tal estudo, para ser completo estaria a exigir exame de lâminas contendo cortes de material prèviamente fixado e incluido em parafina. Não pudemos fazer isso até o presente. Também, seria de grande interêsse estudar, paralelamente a uma tal investigação, o desenvolvimento dos estromas do organismo em questão.

Fig. 12

TRICHODOCHIUM DISSEMINATUM SYDOW

Micélio aéreo hipófilo, septado, de 4–5μ de diâmetro, cilíndrico, liso, com anastomoses freqüentes, por vêzes reunido em feixes indistintos que unem, embora afastadamente, os corpos de frutificação entre si (Fig. 13 do texto).

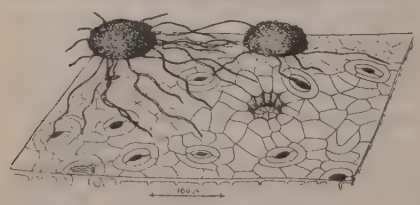


Fig. 13

Esporodóquios compactos, exteriormente pulvinados, negros, e que em cortes transversais (verticais) (Fig. 14 do texto) se mostram constituidos de um pé, largo de 35–40μ, o qual se fixa à cavidade glandular e duma porção pulvinada, aérea, de 150–160μ de alto, formada de hifas radiais de 4 5μ de diâmetro, septadas, fuscas, que produzem conídias em

cadeias nas suas extremidades distais (Fig. 14 do texto). Por vêzes, as hifas do esporodóquio continuam seu crescimento e dão origem ao micélio aéreo acima referido. Conídias fusco-negras, ásperas, bicelulares, oblongo-elípticas, constritas no septo, 15–18 x 7–10μ (Fig. 15 do texto), por vêzes, com uma estria longitudinal de côr mais clara.

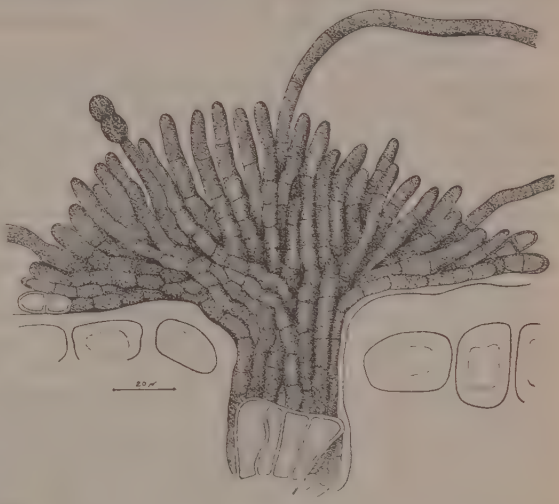


Fig. 14

O fungo foi coletado sôbre fôlhas de *Rapanea* sp., por A. P. Viégas e professor Henrique de Melo Barreto, nas proximidades de Cachoeira do Campo, Estado de Minas Gerais, em 28 de junho de 1941.

Sydow **(20)** diz que os esporodóquios (e digamos de passagem que o fungo ao que nos parece não havia sido coletado aquí no Brasil e sim em Costa Rica) nascem a partir dos estômatos ou estão presos a essas estruturas (stomatibus affixa), o que nos parece inexato. Pelo menos, em nosso material, os pedicelos dos esporodóquios se fixam às glândulas foliares, muito mais amplas que as cavidades estomatais. A abertura estomatal neste material de *Rapanea* com que trabalhamos, é muito pequena para permitir a fixação dos esporodóquios. Sydow **(20)** quando se refere a um hipostroma de 25–30μ de diâmetro, com tôda a certeza confundiu estômatos com glândulas, porquanto um hipostroma deve ser uma estrutura larga, bastante visível. A-de-mais, se êsse hipostroma se desenvolvesse num estômato, êste se deformaria e com tôda a certeza deveria o fungo ocasionar algum dano à planta. Se fazemos estas especulações sôbre uma coisa que não vimos — o material costaricense — e neste ponto confessamos a nossa imprudência, por outro lado não temos outra coisa em mira senão demonstrar a inteira identidade entre o que foi tão bem descrito por Sydow **(20)** e o que foi por nós encontrado aquí tão distante. Outro pormenor a se notar é o seguinte: no material costaricense, Sydow **(20)** descreve setas longas, simples "plus minusve curvatis". Repete essas mesmas palavras no texto em alemão. No material mineiro não há setas e sim crescimento vegetativo de conidióforos.

Fig. 15

DIPLOCHORELLA INDAIÁ N. SP.

Uma das plantas mais comuns do cerrado paulista vem a ser a palmeira anã, indaiá. Um dos fungos interessantes que ocorre nas fôlhas desta planta vem a ser o que agora descrevemos como nova espécie.

As lesões são anfígenas, isto é, são encontradas em ambas as faces das fôlhas. Quando isoladas, elípticas, pardas, 3–5 x 2–2,5 mm, de margem colorida mais intensamente. São as manchas ainda circundadas por uma zona de transição ou halo amarelado. Freqüentemente, as lesões coalescem (Est. VII), formando áreas necróticas irregulares, nítidas, de vários centímetros de comprimento, mas nas quais se percebem, embora apagadamente, às vêzes, as lesões iniciais ou primárias. Quando idosas, adquirem coloração ou reflexos prateados na parte central. Já por êsse tempo, ou pouco antes, no centro das manchas a epiderme se rasga em forma de alçapão, deixando ver, de sob a tampa assim formada (Est. VIII, **a**), os corpos de frutificação do fungo. O micélio invade os espaços intercelulares (Est. VIII, **b**). Sob a epiderme êle forma um estroma (Est. VIII, **c**), negro-fusco, cujas células se dispõem de modo irregular (estrutura intricata). Nestes estromas, é que aparecem os lóculos. Com o crescer dêstes, a epiderme, já rompida, se destaca. No fundo da cratera rasa formada, percebem-se perfeitamente os lóculos, que se dispõem com frequência ao longo das margens da cratera. Os lóculos variam de globosos e piriformes, lisos. Trazem um papila mais ou menos nítida que se abre por um poro (Est. VIII, fig. **d**). Os estromas ascígeros são uniloculares. Medem 45–50 x 70-80μ. Os sacos são fasciculados, curto-pedicelados, obclavulados, trazendo a parte superior espêssa, refringente. Medem 50–60 x 10–12μ, são aparafisados, octosporos. Ascosporos (Est. VIII, fig. **e**) hialinos, 1–septados, lisos, 10–14 x 2–2.5μ, clavulados e ligeiramente recurvos.

Sôbre fôlhas de *Cocus petrea* Mart. (indaiá), leg. A. P. Viégas, Campo Grande, Est. de São Paulo, 12 de dezembro de 1940.

Na literatura a nosso dispor, não conseguimos encontrar nenhuma espécie do gênero com os caracteres da espécie acima, pelo que a tomamos como nova. Tipo sob número 3574, no herbário do I. A., Campinas, Est. de São Paulo.

DIPLOCHORELLA INDAYÁ N. SP.

Maculis numerosis, ellipticis, amphigenis, fuscis, sparsis, 3–5 x 2–2,5 mm., dein coalescentibus, irregularibus, variis cm longitudinis, atro-brunneo-marginatis, halo flavida saepe circumdatis. Loculis globosis vel pyriformibus, glabrisculis, 45–50 x 70–80μ, epidermide tectis, postea nudis, subliberis, papillatis, poro apicali plerumque donatis. Ascis fasciculatis, octosporis, breve pedicellatis, obclavatis, apice crassissimis, hyalinis praeditis, 50–60 x 10–12μ, aparaphysatis. Sporidiis clavulatis, hyalinis, laevibus, 1–septatis, 10–14 x 2 2,5μ.

In foliis vivis *Coci petreæ* Mart. (indayá), leg. A. P. Viégas, Campo Grande, Campinas, Prov. St. Pauli, Brasiliae, Amer. Austr., 12 Dec., 1940. Typus sub numero 3574, in herbari. I. A., Campinas, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

SEPTOIDIUM DIDYMOPANACIS N. SP.

Lesões anfígenas, isoladas, circulares ou subcirculares, nitidíssimas na página inferior dos folíolos (Est. IX), e de côr chocolate, feltrosas, de 5–10 mm de diâmetro, na página superior primeiramente amareladas, depois pardas.

Hifas intercelulares, cilíndricas, de 3–5 x 4μ de diâmetro, ramificadas, septadas, enviando haustórios para o interior das células, depois reunindo-se em feixes compactos que ganham o exterior através das aberturas estomatais (Est. X, fig. **a**, **b**), onde se expandem de modo irregular formando emaranhados fuscos, efusos. Conidióforos não diferentes do micélio interno, ramificados, septados, fuscos, anastomosando-se aquí e alí, e alcançando 200–300μ de altura, exibindo diâmetros variáveis que vão de 4 a 6μ, subtorulosos, gutulados, constritos ou não nos septos transversais. Conídias septadas, oblongo-cilíndricas, fuscas, de paredes duplas, extremidades obtusas, 20–50 x 7–8μ (Est. X, fig. **c**), e base troncônica portadora de uma escara bem nítida, não exibindo constrições na parede lisa.

Sôbre folíolos de *Didymopanax* sp., leg. A. P. Viégas, Campo Grande, Campinas, Estado de São Paulo, 12 de dezembro de 1940.

O organismo invadindo os tecidos foliares causa uma hipertrofia das células componentes do parênquima lacunoso (Est. X, fig. **a**).

O estado perfeito associado a *Septoidium* deverá ser procurado em *Parodiopsis*. A respeito dêste e de outros gêneros afins, consultar Arnaud **(21)**.

SEPTOIDIUM DIDYMOPANACIS N. SP.

Maculis amphigenis, in epiphyllo fusco-brunneis, glabris, in hypophyllo, castaneis, floccosis, 5–10 mm diam., rotundatis, sparsis.

Hyphis intramatricalibus, ramosis, septatis, fuscis, 3,5–4μ diam., haustoribus praeditis. Hyphis extramatricalibus (conidiophoris), fuscis, septatis, laevibus, guttulatis, subtorulosis, anastomosantibus, 4–6μ diam., repentibus.

Conidiis oblongo-cylindraceis vel clavatis, fuscis, septatis, non ad septa constrictis, laevibus, apice obtusis, base conicis, bitunicatis, 20–50 x 7–8μ.

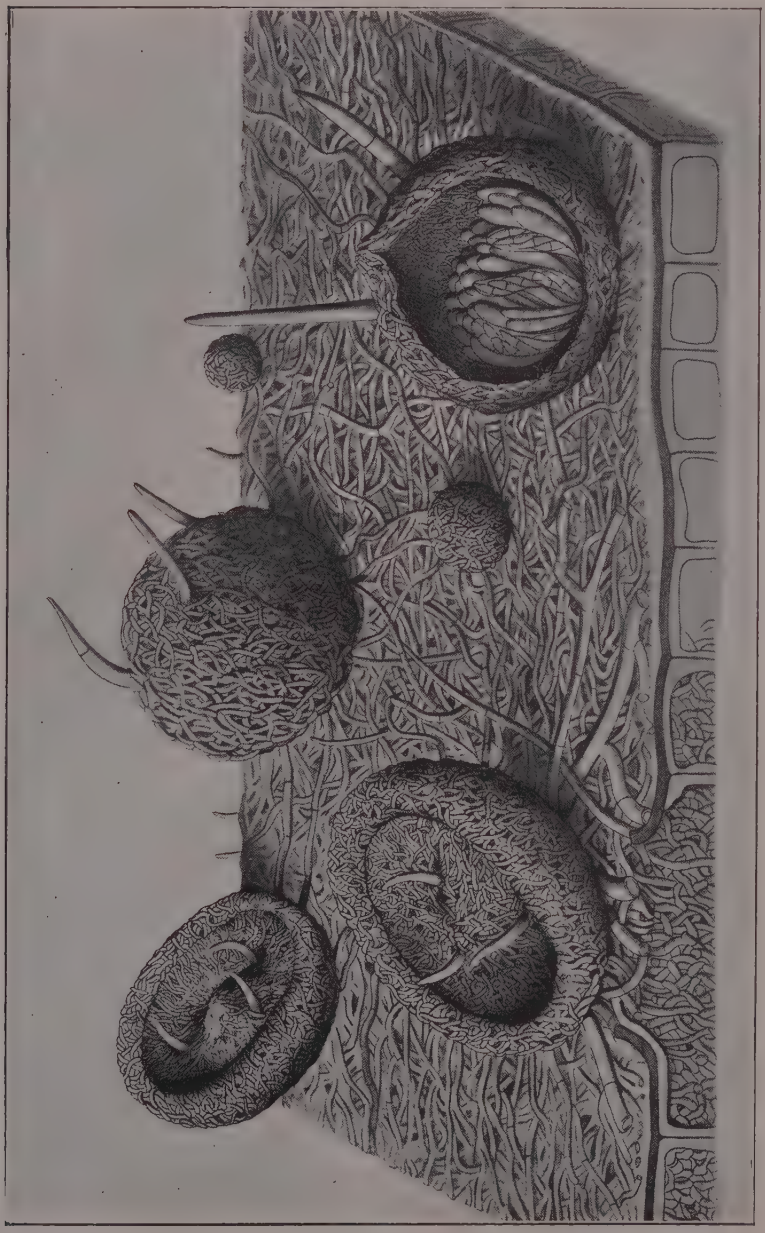
In foliis vivis *Didymopanacis* sp., leg. A. P. Viégas, Campo Grande, Prov. St. Pauli, Brasiliae, Amer. Austr., 12 Dec., 1940. Typus in herbario I. A., Campinas, sub numero 3571.

LITERATURA CITADA

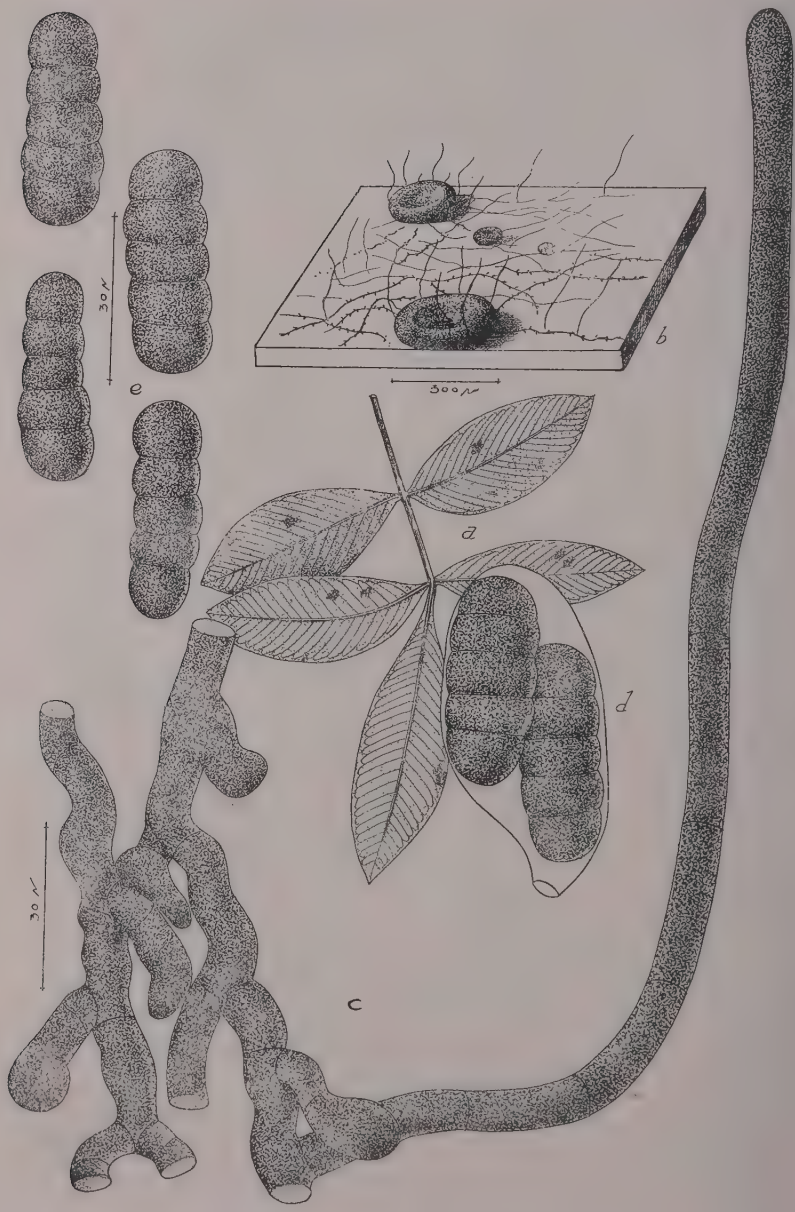
1. **Warming, Eugênio.** *Em* Lagoa Santa, pgs. 1–282, fig. 1–43. Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1908. (Versão portuguesa de A. Loefgren).
2. **Spegazzini, C.** Mycetes argentinenses. Anales del Museo Nac. de Buenos Ayres **19:** 257–458. 1909.
3. **Spegazzini, C.** Fungi guaranitici I. (N.º 283), 1883. Citado por Theissen e Sydow **(6)**. (Não conseguimos ainda o original).
4. **Saccardo, P. A.** *Em* Sylloge fungorum **9:** 1–1141. 1891. (pg. 1034).

5. **Rehm, H.** Beitraege zur Pilzflora von Suedamerika III. Hedwigia **36:** 366–380. 1897.
6. **Theissen, F.** e **H. Sydow.** Die Dothideales. Annales Mycologici **13:** 149–746. 1915.
7. **Theissen, F.** e **H. Sydow.** Synoptische Tafeln. Annales Mycologici **15:** 389–491. 1917.
8. **Rangel, Eugênio.** Nota sôbre dois fungos. Arquivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (Niterói). **5:** 35–39, est. 3–5. 1921.
9. **Sydow, H.** Fungi venezuelani. Annales Mycologici **28:** 29–224. 1930.
10. **Bitancourt, A. A.** Relação das doenças e fungos parasitas observados na Secção de Fitopatologia durante os anos de 1931 e 1932. Arquivos do Instituto Biológico **5:** 185–196. 1934.
11. **Sydow, H.** Fungi venezuelani. Additamentum. Annales Mycologici **33:** 85–100. 1935.
12. **Clemens, F. E.** e **C. L. Shear.** *Em* Genera of Fungi, pgs. 1–496, pl. 1–58, H. W. Wilson Co., New York, 1931.
13. **Saccardo, P. A.** *Em* Sylloge fungorum **24:** 1–703. 1926.
14. **Orton, C. R.** Studies in the morphology of the ascomycetes I. The stroma and compound fructification of the Dothideaceae and other groups. Mycologia **16:** 49–95, fig. 1–2, pr. 7–9. 1924.
15. **Miller, Julian H.** The ascomycetes of Georgia. Plant Disease Reporter Supplement **131:** 31–93. 1941.
16. **Gaumann, E. A.** e **C. W. Dodge.** *Em* Comparative morphology of fungi, pgs. 1–701, ill., 1.ª ed., Mc Graw Hill Book Co., 1928. (Ver pg. 229–231).
17. **Spegazzini, C.** Fungi puiggariani, pugillus I, pg. 1–244. 1889. (Sep. Bol. Acad. Siencias de Cordoba **11:** 381 e seg.).
18. **Saccardo, P. A.** *Em* Sylloge fungorum **9:** 1–1141. 1891.
19. **Lindau, C. Hysterineae.** *Em* Engler e Prantl, Die naturlichen Pflanzenfamilien, Teil I, Abt. pg. 274, fig. 198. 1897.
20. **Sydow, H.** Fungi in itinere costaricense collecti. Annales Mycologici **25:** 1–160. 1927.
21. **Arnaud, G.** Étude sur les champignons parasites. Annales des Épiphyties **7:** 1–115. pr. 1–10. 1921.

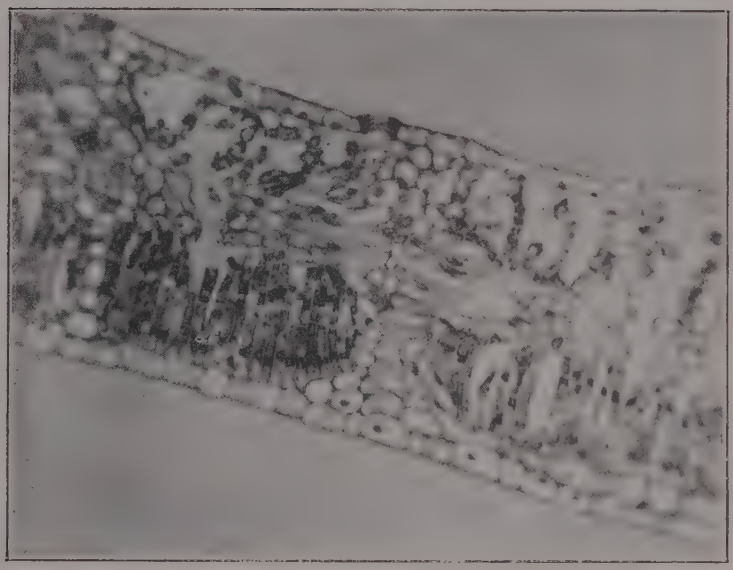
Est. I



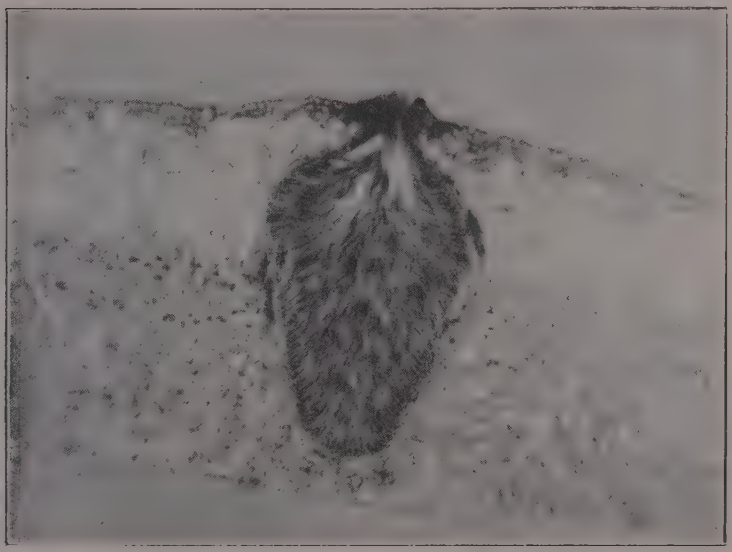
Est. II



Est. III

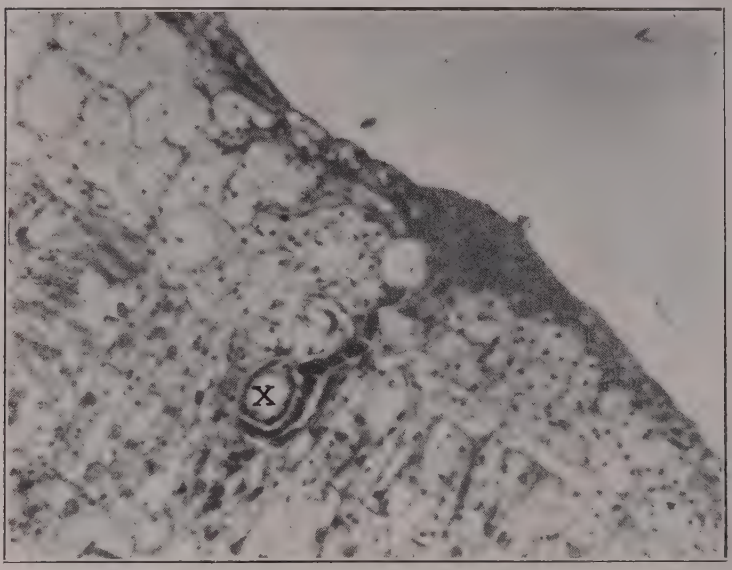


a

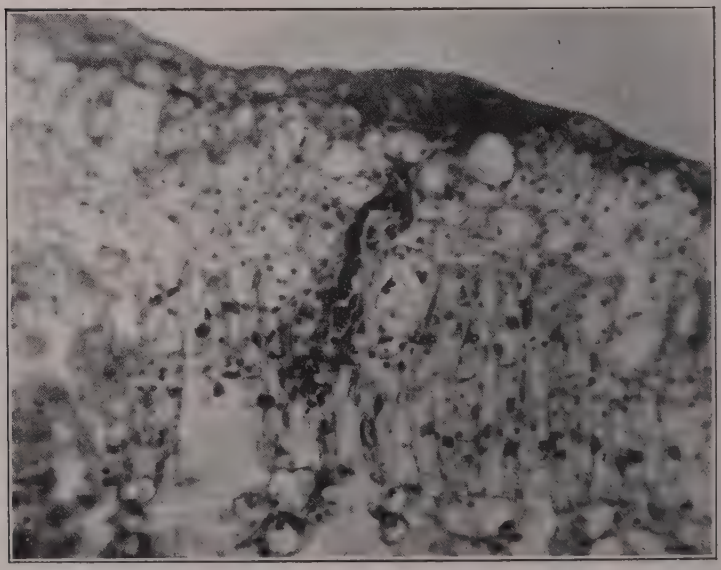


b

Est. IV

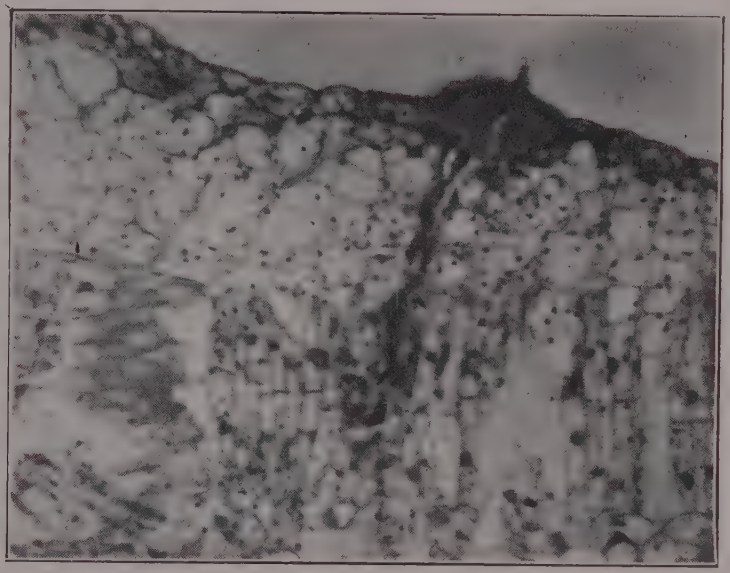


a

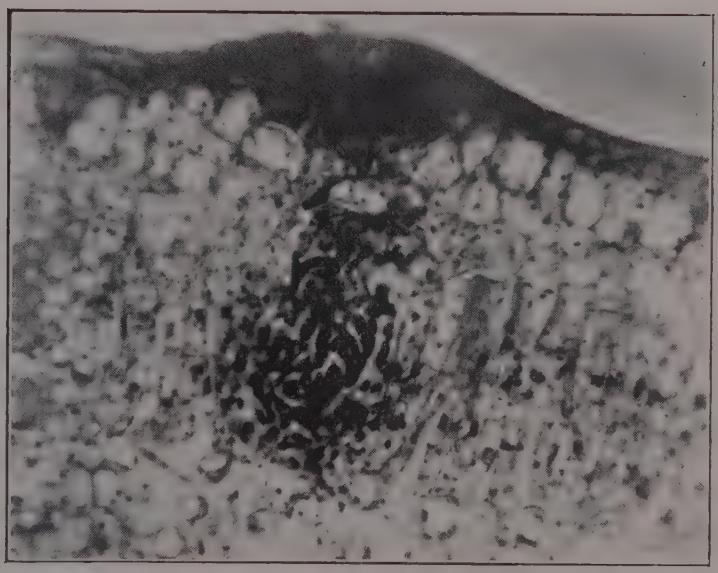


b

Est. V

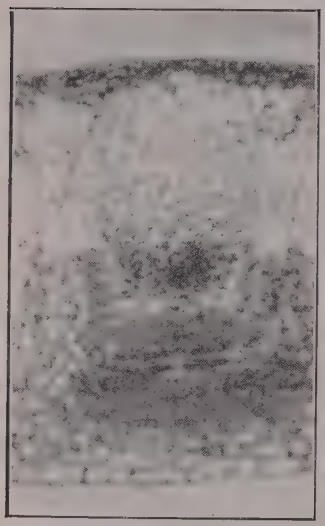


a

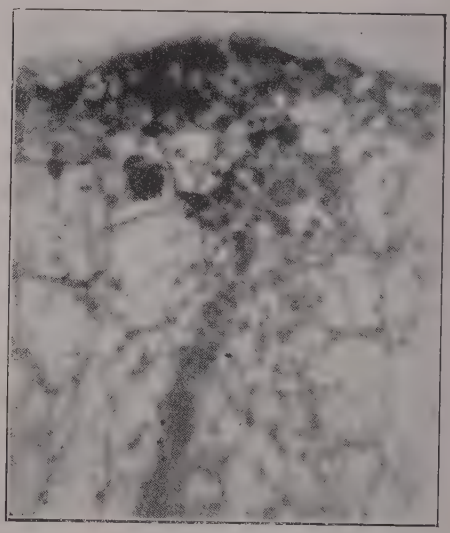


b

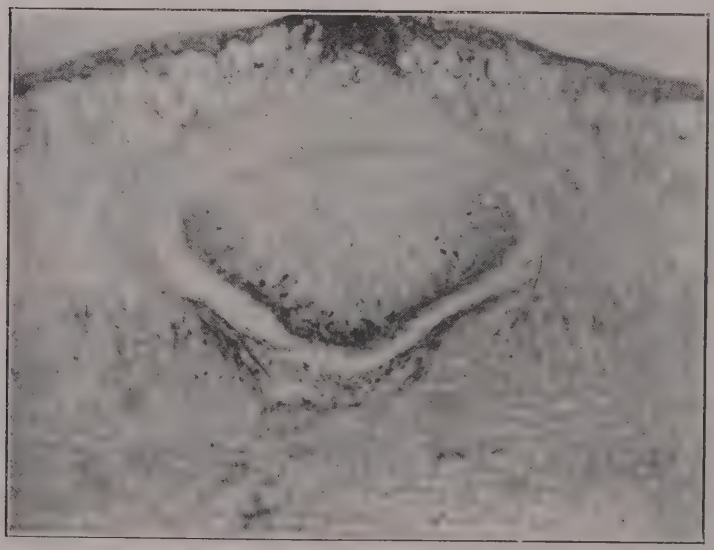
Est. VI



a

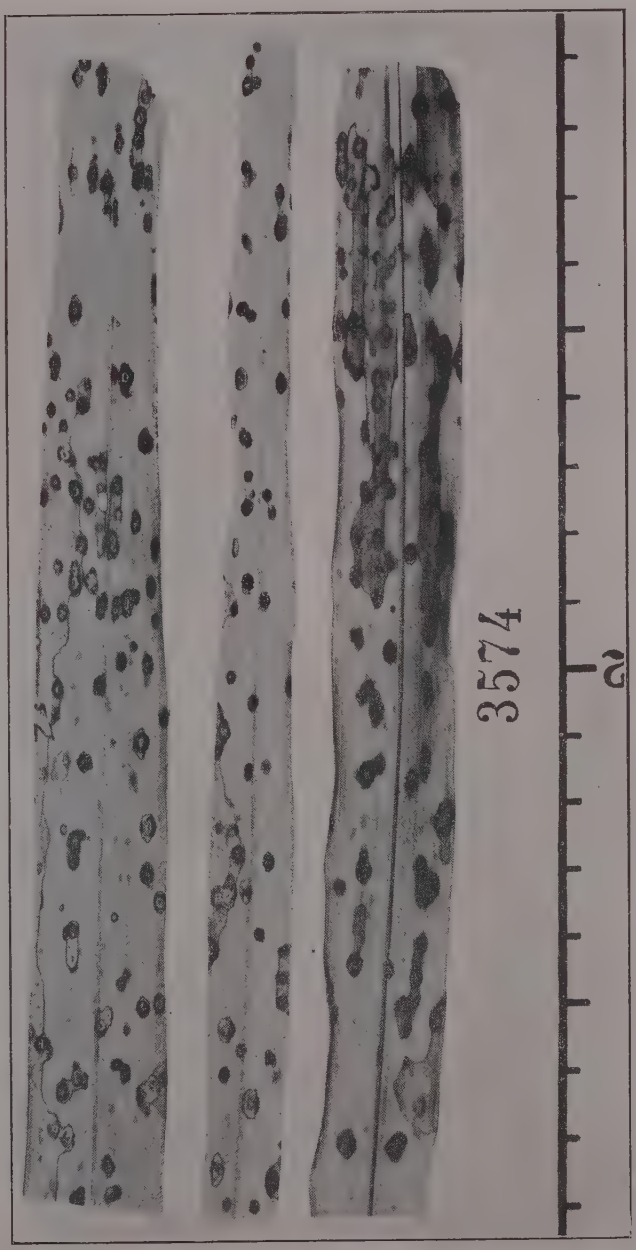


b

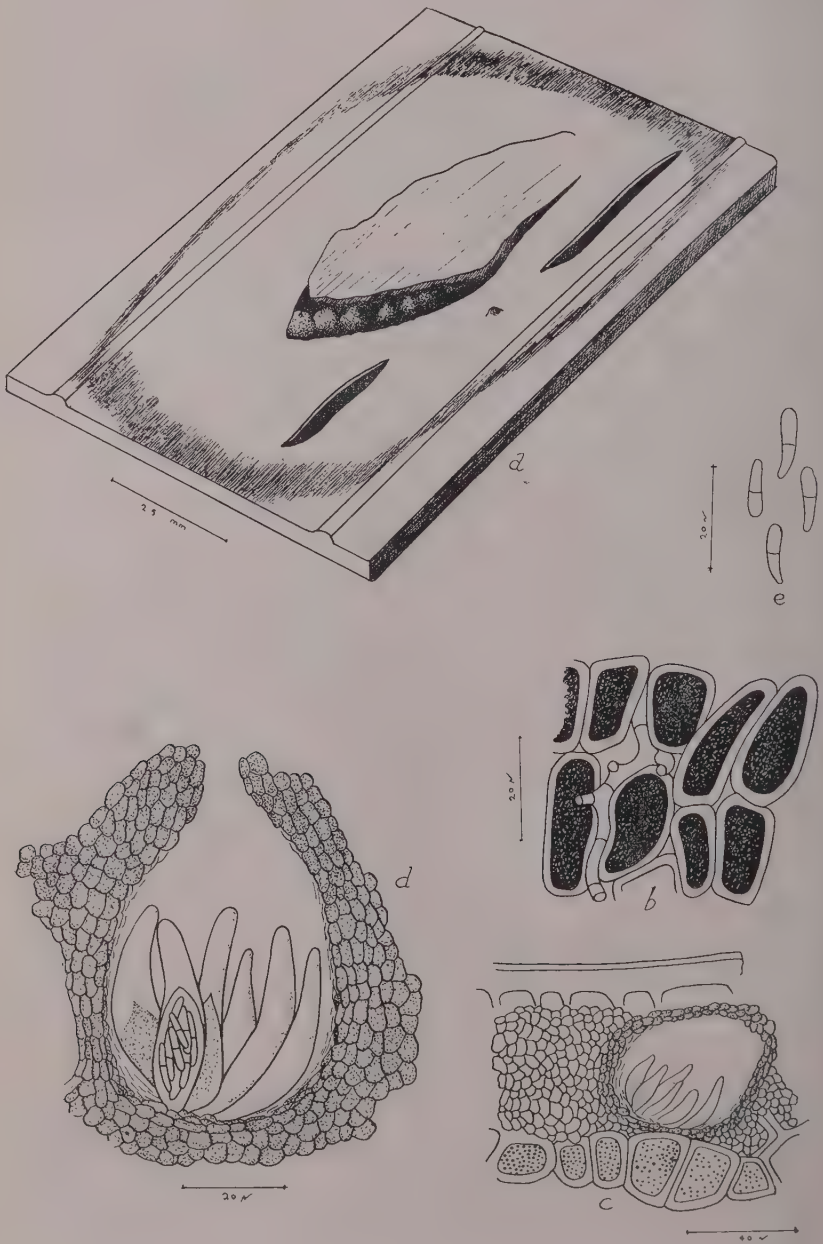


c

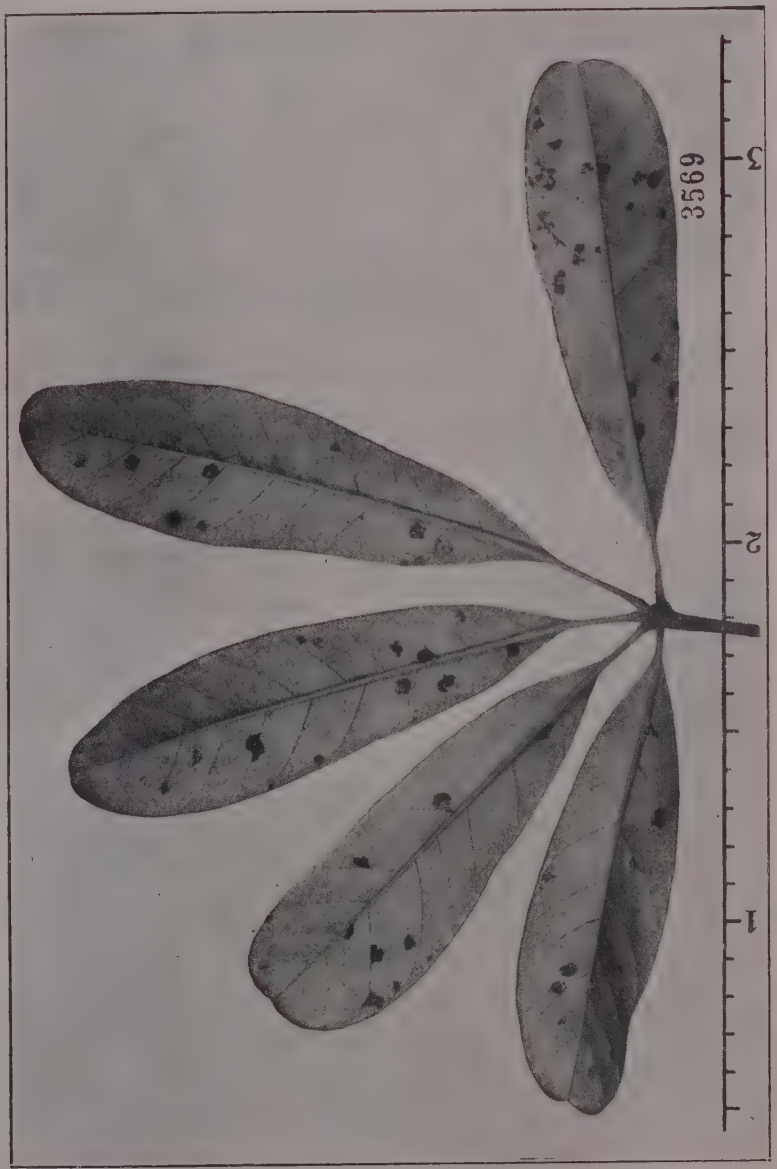
Est. VII



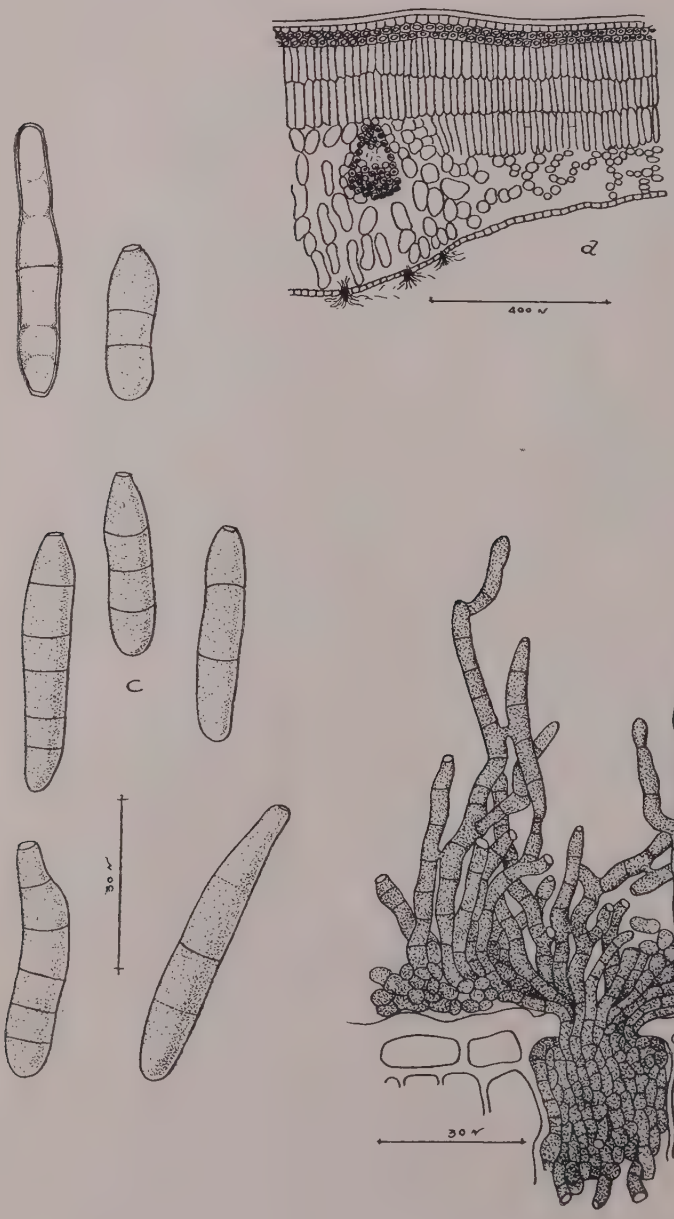
Est. VIII



Est. IX



Est. X



A NECROSE DA BASE DA FÔLHA DO SISAL

J. C. Medina

O sisal, *Agave sisalana* Perrine, é uma planta exótica perfeitamente aclimatada em nosso meio. Até agora não se mostrou suscetível a pragas e a única moléstia constatada, realmente causando sérios prejuizos — a "necrose da base da fôlha" — é de natureza fisiológica.

Baseando-se na grande rusticidade da planta, muita terra ruim ou bastante cansada, sem receber qualquer adubação, foi utilizada para a exploração do sisal. Sabe-se, agora, porém, que êste distúrbio fisiológico é motivado por deficiência do solo em potássio e, consequente, desequilíbrio dêste elemento na planta.

Desde que esta moléstia foi assinalada no Estado, tem sido mais ou menos estudada por diversos especialistas que, entretanto, não chegaram a uma conclusão definitiva sôbre a causa desta alteração do parênquima na base da fôlha. Silberschmidt **(11)** considera a causa como sendo, provàvelmente, um "virus". Drummond **(4, 5** e **6)** que, no início, julgou tratar-se de uma deficiência de potássio do solo, posteriormente assegurou que a causa era devido às baixas temperaturas.

Fora do país, é conhecida desde há muito tempo, em vários centros produtores de sisal. As opiniões sôbre a causa do mal também são bastante variáveis. Uns, consideram o *Colletotrichum agaves* Cav. como o agente da moléstia; outros, como simples queimaduras provocadas pelo sol incidindo sôbre gotas de orvalho que funcionariam como lentes; outros, como deficiência de potássio do solo, e, finalmente, outros, como deficiência do solo em elementos químicos e qualidades físicas, ligada a condições adversas de clima.

O autor, suspeitando tratar-se de um estado patológico resultante de uma deficiência de potássio do solo, idêntico ao constatado e estudado por Doop **(1, 2** e **3),** em Java e Sumatra, instalou, em 1941, um ensaio de adubação com sulfato de potássio, em um antigo viveiro de sisal, em Campinas, onde a moléstia se havia manifestado em carater grave no ano anterior.

Constatou-se por meio do ensaio a ação efetiva do sulfato de potássio no contrôle dessa moléstia fisiológica. Os resultados obtidos são objeto do presente artigo.

NOME, HISTÓRIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Na literatura inglesa, a moléstia é conhecida pelos nomes de "leaf foot disease" e "banding disease". Em alemão, é descrita com o nome de "Umknicken der Blätter". Finalmente, em francês, é designada pelo nome de "collier des feuilles".

Entre nós, ela é geralmente descrita com o nome de "doença da base da fôlha", sendo mais conhecida, entretanto, pelo nome de "doença do colarinho da fôlha". Todavia, julgamos que a denominação de "necrose da base da fôlha", por nós agora proposta, seria bem aplicada e bastante descritiva, em vista dos sintomas caraterísticos que se desenvolvem nas plantas atacadas.

Na África Oriental ela foi constatada em 1911 e 1912, em Tanga e Dar-es-Salaam **(8)**. Em 1929, Staner e Verplancke **(1)** relatam um estado patológico semelhante nas plantações de Inkisi, no Congo Belga. Em Java, foi observada pela primeira vez em 1919, em plantações localizadas em solos vermelhos cansados **(1, 2 e 3)**.

No Brasil sòmente foi observada há pouco tempo, talvez porque a cultura de sisal seja relativamente recente e ainda muito limitada.

No Estado de São Paulo, foi constatada pela primeira vez por Drummond **(4)**, em 1936, em plantação de sisal localizada no município de Anápolis. Mais tarde, foi observada em uma cultura mantida pela Prefeitura de Araraquara. Em 1940, o autor **(7)** a observou, sob uma forma intensa, em plantas de um antigo viveiro localizado na Fazenda Santa Elisa, em Campinas.

No Estado da Baía, ela foi constatada por Rombouts **(9)**, em 1936, plantações existentes no Campo de Policultura do Instituto de Cacau, em Almada.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Atualmente, a moléstia não é de grande importância econômica, dada a limitada cultura existente, mas é de se supor que, com o desenvolvimento que venha a ter a cultura do sisal no Estado, os prejuizos sejam grandes, especialmente se perdurar a rotina de cultivar a planta apenas em terras de segunda categoria.

As plantas afetadas pelo mal, perdem parte das fôlhas, as quais não podem ser mais utilizadas para extração da fibra, objeto de sua exploração agrícola.

BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Doop **(1, 2 e 3)** observou fenômenos de deficiência de potássio em sisal cultivado em solos vermelhos de Pamalvekan e Tjiasin, em Java, que puderam ser controlados mediante uma adubação de sulfato

de potássio na base de 200 gr por planta. Plantas novas de sisal começaram a apresentar, na idade de 12 a 18 meses, depois de terem crescido normalmente, manchas necróticas na base das fôlhas. O tecido neste lugar se tornava preto e as fôlhas secavam completamente mais tarde.

Drummond **(4, 5** e **6)** descreve esta moléstia em culturas de Anápolis e Araraquara. Procurou estudar a causa do mal sem chegar a um resultado concludente. No início julgou tratar-se de uma deficiência de potássio dos solos, onde o sisal era cultivado, idêntica à constatada em Java, mas, depois, assegurou que a moléstia estava em estreita relação com as baixas temperaturas. Entretanto, aquêle autor é de opinião que se trata de uma doença de natureza não parasitária.

Morstatt **(8)** descreve a moléstia da "dobra das fôlhas" na África Oriental, em Tanga e Dar-se-Salaam, onde apareceu pela primeira vez em 1911. Os bordos das fôlhas começam a morrer na zona estreita, próxima da base, tornando-se escuros. Em seguida, a fôlha murcha e dobra-se neste ponto. A moléstia ocorre sòmente em plantas com 18 meses de idade. Constatou ainda que as plantas que haviam recebido uma adubação de cinzas de madeira não eram atingidas pelo mal. Além da deficiência de potássio, o autor também supõe que os solos impermeáveis e pobres em ácido fosfórico são responsáveis pelo aparecimento desta.

Rombouts **(9),** em 1936, constatou, no Campo de Policultura do Instituto de Cacau da Baía, em Almada, uma moléstia na base das fôlhas do sisal. A julgar pela sua escassa descrição, é idêntica à observada em nosso meio. Segundo o referido autor, lesões necróticas, assemelhando-se a queimaduras, se formam iniciando-se no centro ou nos bordos das fôlhas. Tais lesões aumentam e acabam por cercear a base da fôlha. Esta, freqùentemente, dobra-se no lugar da necrose. Adianta ainda que a moléstia é comum em solos ruins, especialmente em terrenos arenosos, como são os do Campo de Almada. A causa seria a falta de potássio ou de fosfatos no solo.

Staner e Verplancke **(10)** observaram um estado patológico semelhante em Inkisi, Congo Belga. Concluiram que as manchas presentes na base das fôlhas de sisal eram de origem fisiológica, isto é, devido à fome de potássio das plantas.

Silberschmidt **(11)** estudando material proveniente da cultura de Anápolis, acha que, provàvelmente, a "leaf foot disease" é uma moléstia de "virus".

SINTOMATOLOGIA

Uma planta com os sintomas típicos da necrose da base da fôlha, apresenta as fôlhas afetadas dobradas na região das lesões necróticas, de modo que a extremidade toca o solo. Pelas figuras 1 e 2 pode-se observar o aspecto caraterístico de uma planta afetada em comparação com o de uma planta sadia.

O distúrbio se inicia sempre pelo aparecimento de pequenas manchas escuras na parte basal da fôlha, geralmente em ambas as margens ou

em uma, mais raramente na parte central. As lesões aumentam em tamanho até ocupar tôda a página inferior da fôlha, numa extensão de cêrca de 10 cm, seja pela coalescência de manchas laterais, seja pelo aumento de uma única. Forma-se aí uma larga faixa de tecido preto e sêco, como mostram as figuras 3 e 4. Quando a área necrótica atinge êste ponto, a fôlha perde a sua turgescência e apresenta uma descoloração geral. Suas margens se enrolam para dentro, e, finalmente, dobram-se na região necrótica de modo que a sua extremidade toca o chão. As lesões são deprimidas em ambas as páginas da fôlha.

Constatamos que esta moléstia se manifesta sempre em plantas novas, com cêrca de 12 a 24 meses de idade, nunca antes e nem em plantas já adultas. Também, a julgar pelo que temos observado, ela inicia seu aparecimento em uma plantação sòmente nas fôlhas que atingiram um certo grau de maturidade. Nunca a constatamos em fôlhas novas, que acabam de se destacar do broto central, nem tampouco nas completamente maduras. Atinge sómente aquelas situadas em um ângulo de 45 a 75 graus com a horizontal.

Notamos que, às vezes, se forma, na página inferior da fôlha, no ponto da necrose, uma exudação resinosa. Observamos também que, ao lado de plantas, às vêzes, bem desenvolvidas e bastante afetadas pela moléstia, encontram-se outras menos vigorosas, mas completamente indenes. Finalmente, verificamos que fôlhas com necrose na fase inicial muitas vêzes se regeneram e permanecem depois sadias.

ENSAIO DE ADUBAÇÃO

O ensaio de adubação para estudo da moléstia, o mais simples possível, obedeceu à distribuição seguinte:

CONTRÔLE	K_2SO_4	$CaCO_3$
$CaCO_3$	CONTRÔLE	K_2CO_4
K_2SO_4	$CaCO_3$	CONTRÔLE

Além dos tratamentos com sulfato de potássio e contrôle, acrescentamos também tratamento com carbonato de cálcio, porque, segundo Vageler **(12)**, o sisal requer para seu bom desenvolvimento um solo com pH acima de 7, afirmando categòricamente que, em solos ácidos, a necessidade de cálcio é o fator limitante da produção.

As adubações com potássio foram feitas na base de 100 gr por cova, para a primeira, e de 200 gr, em cobertura, para a segunda, realizada um ano depois. As calagens, efetuadas nas mesmas épocas, foram, nas duas adubações, na base de 200 gr por planta.

Como material de plantio utilizaram-se bulbilhos mantidos em viveiro durante um ano. No transplante procedeu-se a uma escolha rigorosa das mudas, de modo a proporcionar aos tratamentos um material uniforme.

Cada tratamento constou de 10 plantas, dispostas em duas fileiras de 5, observando-se o espaçamento de 1,5 m entre as plantas e de 2,5 m entre as fileiras. Os tratamentos foram separados entre si por uma linha de bordadura, assim como o ensaio do resto do terreno.

ANÁLISES QUÍMICAS

Como suspeitássemos de que a causa dêste distúrbio fisiológico se devia a uma deficiência de potássio no solo, mandamos efetuar uma análise química de fôlhas afetadas e sadias. Os resultados obtidos, média de duas amostras, estão dispostos na tabela I.

TABELA I

PERCENTAGEM MÉDIA DOS ELEMENTOS DOSADOS EM FÔLHAS AFETADAS E SADIAS, CALCULADA NA SUBSTÂNCIA SÊCA A 100-110° C.

ELEMENTOS	FÔLHA AFETADA		Fôlha sadia de planta normal
	Sòmente a parte com necrose	Sem a parte com a necrose	
Cinzas	5,334	8,921	9,082
K_2O	0,463	0,736	0,992
CaO	3,726	5,842	5,689
P_2O_5	0,163	0,260	0,393
N total	1,117	1,501	1,807
MgO	0,795	1,680	1,485

Segundo Doop **(3),** o teor de K_2O nas plantas sadias importa em cêrca de 1,8% da substância sêca, enquanto nas afetadas êste teor se reduz à metade. As diferenças entre os nossos resultados e os dêste autor se devem possìvelmente ao material analisado. Nós apenas analisamos as fôlhas, enquanto Doop utilizou, para análise, a planta tôda. Todavia, os resultados analíticos além de confirmarem a nossa previsão, concernente ao teor em potássio nas fôlhas sadias e afetadas, também mostram as variações existentes em outros elementos nutritivos.

Doop **(3),** também assegura existir uma relação direta entre o teor em potássio do solo e o distúrbio fisiológico em questão. Esta relação foi evidenciada por numerosas análises efetuadas por Vageler, em amostras de terra vermelha de Java, coletadas em culturas apresentando plantas atacadas. Vageler determinou que existe nestes solos um valor limite no teor de K_2O trocável, analìticamente determinado, abaixo do qual

esta moléstia é inevitável. Segundo o mesmo autor, êste limite parece importar em 140 Kg de K_2O trocável por hectare, para a camada de 10 cm superiores do solo.

Uma análise sumária da terra do presente ensaio, executada pela Secção de Química Mineral, sôbre amostra média dos controles, revelou os seguintes resultados:

Perda ao rubro	12,507%
K_2O	0,010%
CaO	0,068%
P_2O_5	0,022%
N total	0,139%
Acidez	5,50

Por esta análise podemos verificar, em relação ao potássio, elemento que mais interessa ao caso, que a terra em questão é muitíssimo fraca. Todavia, êsse processo de tratamento do solo, com ácido clorídrico, extrái um teor de potássio superior ao trocável, que se acha retido pelos colóides do solo e que a planta pode assimilar. Porisso, mandamos efetuar uma determinação dêste, em amostra média de terra coletada dos controles. Segundo a análise, efetuada pela Secção de Agrogeologia, o teor em K_2O trocável nesta terra foi determinado como sendo de 60 Kg por hectare para os 10 cm superiores do solo. Naturalmente, não podemos generalizar às nossas condições o valor limite determinado por Vageler, para as terras vermelhas de Java, que tem apenas um valor local. Contudo, para o nosso caso, podemos asseverar que o teor de K_2O trocável está muito aquem do limite mínimo, o qual, entretanto, não estamos possibilitados a indicar.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Um ano depois de instalado o ensaio, portanto quando as plantas tinham um ano em cultura definitiva, foi efetuado o primeiro protocolo das plantas afetadas, anotando-se então o número de fôlhas sadias e doentes. Os protocolos subsequentes, em número de três, foram realizados bimensalmente. Para simplificar, em lugar de fornecer os dados por planta, apresentamos os dados para cada tratamento. Assim, na tabela II, estão dispostos os números de fôlhas sadias e afetadas e as percentagens destas, para cada tratamento e protocolo.

TABELA II

NÚMERO DE FÔLHAS SADIAS E AFETADAS E PERCENTAGENS DE FÔLHAS AFETADAS POR TRATAMENTO E PROTOCOLO

PROTOCOLO	K_2SO_4			$CaCO_3$			CONTRÔLE		
	F.S.	F.A.	%	F.S.	F.A.	%	F.S.	F.A.	%
1.2/10/42	—	—	—	230	29	11.2	183	37	16,8
2.2/12/42	—	—	—	357	54	13.1	523	86	14.1
3.2/ 2/43	—	—	—	445	65	12.7	780	113	12.6
4.2/ 4/43	—	—	—	717	119	14.2	1018	186	15.4

A seguir, na tabela III, estão dispostos os resultados do número de plantas sadias e afetadas, assim como as percentagens destas, para cada tratamento e protocolo.

TABELA III

NÚMERO DE PLANTAS SADIAS E AFETADAS E PERCENTAGENS DE PLANTAS AFETADAS POR TRATAMENTO E PROTOCOLO

PROTOCOLO	K_2SO_4			$CaCO_3$			CONTRÔLE		
	P.S.	P.A.	%	P.S.	P.A.	%	P.S.	P.A.	%
1.2/10/42	—	—	—	21	9	30.0	23	7	23.3
2.2/12/42	—	—	—	18	12	40.0	13	17	56.6
3.2/ 2/43	—	—	—	18	12	40.0	9	21	70.0
4.2/ 4/43	—	—	—	11	19	63.3	4	26	86.6

Para ilustrar a evolução da moléstia apresentamos, a seguir, dois esquemas do ensaio, para o primeiro e quarto protocolos, nos quais os x representam plantas afetadas e os pontos (.) plantas sadias.

1.º Protocolo

. .	. .	. .
. .	. .	. .
. .	. .	. .
. .	. .	. .
x x	. .	x x
x x	. .	. .
. x	. .	. .
. .	. .	. .
x .	. .	. .
. .	. .	. .
. .	. x	x .
. .	. .	. x
. .	. x	x x
. .	. .	. x
. .	. x	. .

4.º Protocolo

. x	. .	. .
. x	. .	. .
x x	. .	. .
x x	. .	x .
x x	. .	x x
x x	x x	. .
x x	x x	. .
x x	x x	. .
x x	x x	. .
x .	x x	. .
. .	x x	x x
. .	x x	x x
. .	. x	x x
. .	. x	. x
. .	. x	x .

Os resultados obtidos com o ensaio demonstram, insofismàvelmente, a ação efetiva do sulfato de potássio no contrôle da moléstia. Do primeiro ao último protocolo das plantas afetadas, nos tratamentos de calagem e contrôle, houve sempre um aumento crescente no número delas. Nos tratamentos com potássio não se constatou a moléstia em nenhuma das

plantas. Entretanto, nas plantas protocoladas, o número de fôlhas necrosadas aumentou mais ou menos proporcionalmente ao número de fôlhas novas formadas, de modo que houve apenas uma ligeira variação nas percentagens daquelas. Também algumas com início de necrose, conseguiram restabelecer-se oportunamente.

Nos tratamentos com sulfato de potássio, além da ausência de moléstia, as plantas apresentavam um viço exuberante e uma coloração verde mais intensa, em comparação com as dos outros tratamentos, caraterística inconfundível de boa alimentação potássica.

A influência do potássio no desenvolvimento é demonstrada pelos resultados médios de altura de planta para cada tratamento, apresentados na tabela IV.

TABELA IV

ALTURA MÉDIA DE PLANTA PARA CADA TRATAMENTO

TRATAMENTO	Altura média das plantas
K_2SO_4	83,1 cm.
$CaCO_3$	75,7 cm.
Contrôle	74,2 cm.

Concluindo, podemos afirmar os seguintes tópicos:

1 — A calagem não tem efeito aparente no contrôle da moléstia e no aumento de vigor das plantas.

2 — A acidez não impede o bom desenvolvimento do sisal.

3 — A necrose da base da fôlha é até agora a única moléstia do sisal constatada no Estado, que realmente pode causar danos consideráveis.

4 — Entre nós, o sisal tem sido cultivado em solos deficientes em potássio. Explica-se, assim, a ocorrência da necrose da base das fôlhas em tôdas as culturas existentes.

5 — O contrôle pode ser conseguido mediante o plantio do sisal em solos mais ricos em potássio (solos massapés) que os atualmente utilizados, ou pela aplicação, nos solos pobres, de sulfato de potássio na base de 100 a 200 gr anuais por planta.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração prestada pelos srs. George Oscar Jensen, que procedeu às análises minerais das fôlhas; Renato Catani, que determinou o potássio trocável; Ernesto Zink, que traduziu a bibliografia em língua alemã e holandesa, e C. A. Krug, que fez a revisão do sumário em inglês.

SUMMARY

Sisal **(Agave sisalana** Perrine) growing in various localities of the State of São Paulo is often heavely damaged by "leaf basal necrose", whose symptoms are identical with the "leaf foot disease" reported from Java, East Africa and Belgian Congo.

The affected leaves show in the initial stages small spots of black, slightly shrivelled tissue on the lower part of the leaf. These gradually spread out. During the later stages the affected leaves bent over at this point. Only approximately mature leaves of plants between 18 to 30 months old are affected.

This disturbance was first observed in Anapolis, Araraquara and Campinas. It was thought to be due to K deficiency in the soil. In order to prove this a small fertilizer experiment was established at Campinas mainly to study the effect of potassium sulfate as a control measure for this "disease". The experiment also included calcium carbonate and control plots, each treatment being replicated three times.

The results demonstrated that the trouble can be easily controled by the use of potassium sulfate applied in the first year of cultivation (two years after planting in the nursery). At all plots not treated with K the typical black spots appeared on the leaves about one year after planting. Considerable damage was caused by this physiological disturbance in all these plots, up to 86,6% of the plants and 15,4% of all leaves being damaged at the three control plots 18 months after planting.

The "leaf basal necrose" is until now the single prevalent and destructive "disease" of sisal in the State of São Paulo, where the plant is generally cultivated on K deficient soils. This explains its occurrence in almost all plantations. To avoid this disturbance sisal should be cultivated on rich soils and fertilised with K sulfate if grown on poor ones.

LITERATURA CITADA

1. **Doop, J. E. A. den** Kalimangelerscheinungen bei sisal und maniok (Kassave) Die Ernährung der Pflanze **33:** 108–110. 1937.
2. **Doop, J. E. A. den** The utilisation of sisal waste in Java and Sumatra. Part III. The East African Agr. Jour. **4:** 343–351. 1938-39.
3. **Doop, J. E. A. den** Groene bemesting, kunstmest in andere factoren in Sisal-en Cassave-productie. Der Bergcultures **9:** 1293–1298. 1935.
4. **Drummond Gonçalvez, R.** Doença do sisal. O Biológico **2:** 253–254. 1936.
5. **Drummond Gonçalves, R.** Manchas da fôlha do sisal. O Biológico **5:** 179–180. 1939.
6. **Drummond Gonçalvez, R.** Doença da fôlha do sisal. O Biológico **7:** 296–297. 1941.
7. **Medina, J. C.** Relatório do Serviço de Genética do Instituto Agronômico. **2:** 308–309. 1940-41 (Não publicado).
8. **Morstatt, H.** Blattkrankheiten der Sisalagave. Der Tropenpflanzer **33:** 307–312. 1930.
9. **Rombouts, J.** Duas moléstias do henequen (Agave sisalana). O Campo **8:** n.º 86: 60. 1937.
10. **Staner, P.** e **G. Verplancke.** Un Etat pathologique du sisal au Congo Belge. Bul. Agr. Congo Belge **21:** 864–866. 1930.
11. **Silberschmidt, K.** Doença do sisal. O Biológico **2:** 341. 1936.
12. **Vageler, P.** *Em* Grundriss der Tropischen und Subtropischen Bodenkunde, pg. 235, 236, 239. Zweite Auflage, Verlag. f. Ackerbau M.B.H., Berlin. 1938.

Fig. 1 – Planta de sisal afetada pela "necrose da base da fôlha".

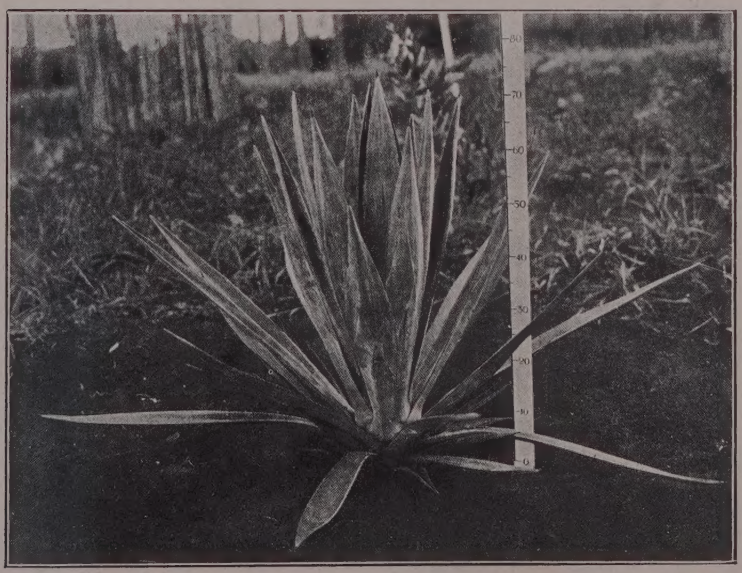


Fig. 2 – Planta normal de sisal

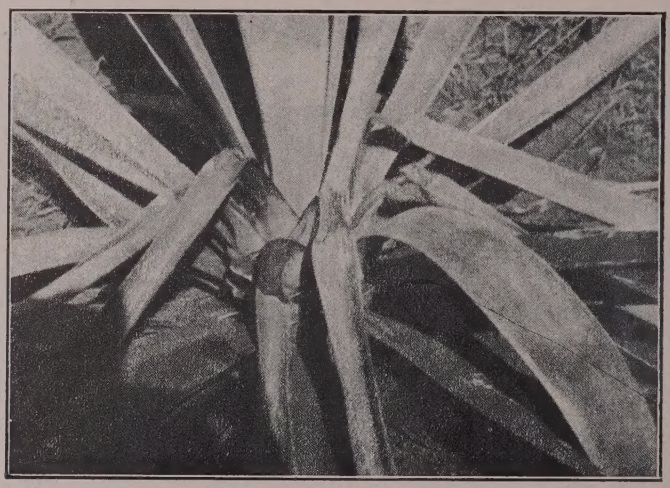


Fig. 3 – Planta afetada vista de perto.

Fig. 4 – Série de fôlhas mostrando a evolução da necrose.

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

Instituto Agronômico

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agro-Geologia: — J. E. de Paiva Neto, Marger Gutmans, Mário Seixas Queiroz, José Setzer, Luiz Antônio Maciel, Alcir Cesar do Nascimento, Alfredo Kupper, Renato Almicare Catani.

Secção de Botânica : — A. P. Viegas, Coarací M. Franco, A. Sousa Lima, Paulo V. C. Bittencourt, Alcides Ribeiro Teixeira.

Secção de Café : — J. E. Teixeira Mendes, Antônio J. Sousa, João Aloisi Sobrinho, Romeu Inforzato.

Secção de Cereais e Leguminosas : — Gláuco Pinto Viegas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Heitor de Castro Aguiar, Paulo Bruhms Filho, Milton Alcovér.

Secção de Fumo e de Plantas Inseticidas e Medicinais : — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob.

Secção de Cana de Açúcar : — José Viziolj, Sebastião de Campos Sampaio.

Secção de Plantas Oleaginosas : — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa.

Secção de Química Mineral : — Otávio Sáes, João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide, José Benedito Flaquer.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Olavo J. Boock, Araken Soares Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — Augusto Frota de Sousa, Francisco A. Correia, Flávio Beltrame, José Pio Neri, Arí de Arruda Veiga.

Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.

Secção de Técnologia de Fibras.

Secção de Técnica Experimental e Cálculos.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Boracéia:
Central de Campinas: } Paulo Cuba, Rubens A. Bueno, Rafael Munhoz.
Ubatuba:

Jundiaí: — E. Palma Guião.
Limeira: — A. J. Rodrigues Filho.
Pindorama : — O. Teixeira Mendes Sobrinho, H. Morais.
Piracicaba — Homero C. Arruda.
Ribeirão Preto: — Roberto Rodrigues, O. Augusto Mamprim, Antônio Gentil Gomes
São Roque: — J. Seabra Inglês de Sousa.
Sorocaba : — Orlando A. Figueiredo.
Tatuí : — José Moreira Sales.
Tietê : — Miguel A. Anderson.
Tupí : — Argemiro Frota.

COMPÔS E IMPRIMIU
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
Salles Oliveira & Cia. Ltda.
RUA AUGUSTA, 235 * SÃO PAULO